

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-85450

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 3/14

12/00

17/30

識別記号

3 6 0

3 7 0

5 1 5

F I

G 0 6 F 3/14

12/00

15/403

3 6 0 C

3 7 0 A

5 1 5 B

3 2 0 A

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号

特願平9-245646

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月10日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 滝口 英夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

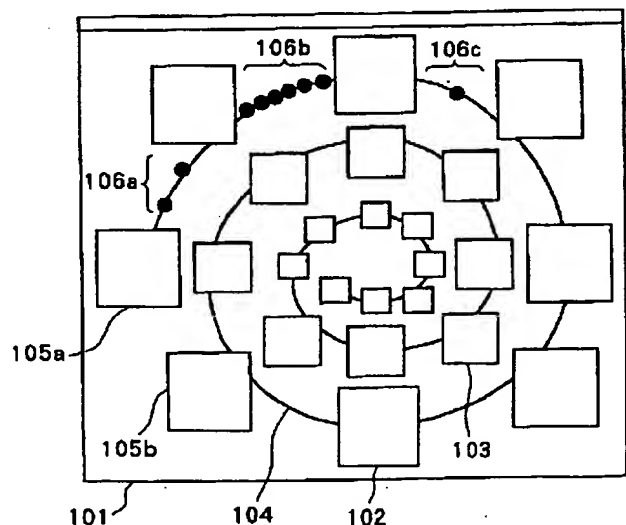
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外2名)

(54) 【発明の名称】 情報処理方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 データに関連付けられた時間の順序に基づいてデータアイコンを表示するに際し、良好な表示効率を維持すると共にそれらデータの時間間隔を容易に把握できる表示を行う。

【解決手段】 データアイコンを表示するための複数の配置位置を有する螺旋状の軌跡104を表示する。そして、格納されている複数のデータアイテムの時間情報を獲得し、獲得された時間情報に基づいて、螺旋状の軌跡104上の各配置位置に時間順でデータアイテムを割り当てる。そして、各配置位置に、割り当てられたデータアイテムに対応するアイコン画像(105a、105b、102)を表示する。前記軌跡上の隣接する配置位置に割り当てられた2つのデータアイテムの時間情報によって得られる時間差が所定時間を越える場合、当該配置位置間にその旨を示す表示を行う(106a、106b、106c)。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アイコンを表示するための複数の配置位置を有する軌跡を表示する第1表示手段と、格納されている複数のデータアイテムについて時間情報を獲得する獲得手段と、前記獲得手段で獲得された時間情報に基づいて、前記複数のデータアイテムを前記複数の配置位置のそれぞれに時間順で割り当て、対応するアイコンを各配置位置に表示する第2表示手段と、前記軌跡上の隣接する配置位置に割り当てられた2つのデータアイテムの時間情報によって得られる時間差が所定時間を越える場合、当該配置位置間にその旨を示す表示を行う第3表示手段とを備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 前記第1表示手段において表示される軌跡は螺旋状であることを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】 前記第3表示手段は、前記軌跡上の隣接する配置位置に割り当てられた2つのデータアイテムの時間情報によって示される時間差が所定時間を越える場合、当該配置位置間にその旨を示すマークを表示することを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項4】 前記第3表示手段は、前記時間差の量に基づいて、当該配置位置間に表示するマークの個数を変更することを特徴とする請求項3に記載の情報処理装置。

【請求項5】 前記第3表示手段は、前記マークの個数を、前記時間差の量を前記所定時間で割ることにより得られる値に基づいて設定することを特徴とする請求項4に記載の情報処理装置。

【請求項6】 前記第3表示手段は、前記マークの表示個数に関して最大限度数を有し、前記時間差の量が所定値を越えた場合は一律に前記最大限度数のマークを表示することを特徴とする請求項4に記載の情報処理装置。

【請求項7】 アイコンを表示するための複数の配置位置を有する、大きさの異なる複数の閉図形軌跡を入れ子状に表示する第1表示手段と、格納されている複数のデータアイテムについて時間情報を獲得する獲得手段と、前記獲得手段で獲得された時間情報に基づいて、前記複数の閉図形軌跡のそれぞれに対応する時間帯を決定する決定手段と、前記閉図形軌跡に割り当てられた時間帯と前記獲得手段で獲得された時間情報とに基づいて、前記複数の配置位置のそれぞれにデータアイテムを割り当て、対応するアイコンを表示する第2表示手段と、前記閉図形軌跡のうちの隣接する閉図形軌跡に割り当てられた2つの時間帯の時間差が所定時間を越える場合、当該閉図形軌跡間にその旨を示す表示を行う第3表示手段とを備えることを特徴とする情報処理装置。

2

【請求項8】 前記第3表示手段は、前記閉図形軌跡のうちの隣接する閉図形軌跡に割り当てられた2つの時間帯の時間差が所定時間を越える場合、当該閉図形軌跡間に新たな閉図形軌跡を表示することを特徴とする請求項7に記載の情報処理装置。

【請求項9】 前記第3表示手段は、前記閉図形軌跡のうちの隣接する閉図形軌跡に割り当てられた2つの時間帯の時間差が所定時間を越える場合、当該閉図形軌跡間に、その時間差の量に応じた個数の新たな閉図形軌跡を表示することを特徴とする請求項8に記載の情報処理装置。

【請求項10】 前記第3表示手段は、前記時間差の量に基づいて、当該閉図形軌跡間に表示する新たな閉図形軌跡の個数を変更することを特徴とする請求項9に記載の情報処理装置。

【請求項11】 前記第3表示手段は、前記新たな閉図形軌跡の個数を、前記時間差の量を前記所定時間で割ることにより得られる値に基づいて設定することを特徴とする請求項10に記載の情報処理装置。

【請求項12】 前記第3表示手段は、閉図形軌跡間に表示する新たな閉図形軌跡の表示個数に関して最大限度数を有し、前記時間差の量が所定値を越えた場合は一律に前記最大限度数の新たな閉図形軌跡を表示することを特徴とする請求項9に記載の情報処理装置。

【請求項13】 アイコンを表示するための複数の配置位置を有する軌跡を表示する第1表示工程と、格納されている複数のデータアイテムについて時間情報を獲得する獲得工程と、前記獲得工程で獲得された時間情報に基づいて、前記複数のデータアイテムを前記複数の配置位置のそれぞれに時間順で割り当て、対応するアイコンを各配置位置に表示する第2表示工程と、前記軌跡上の隣接する配置位置に割り当てられた2つのデータアイテムの時間情報によって得られる時間差が所定時間を越える場合、当該配置位置間にその旨を示す表示を行う第3表示工程とを備えることを特徴とする情報処理方法。

【請求項14】 アイコンを表示するための複数の配置位置を有する、大きさの異なる複数の閉図形軌跡を入れ子状に表示する第1表示工程と、格納されている複数のデータアイテムについて時間情報を獲得する獲得工程と、前記獲得工程で獲得された時間情報に基づいて、前記複数の閉図形軌跡のそれぞれに対応する時間帯を決定する決定工程と、前記閉図形軌跡に割り当てられた時間帯と前記獲得工程で獲得された時間情報とに基づいて、前記複数の配置位置のそれぞれにデータアイテムを割り当て、対応するアイコンを表示する第2表示工程と、前記閉図形軌跡のうちの隣接する閉図形軌跡に割り当て

られた2つの時間帯の時間差が所定時間を越える場合、当該閉図形軌跡間にその旨を示す表示を行う第3表示工程とを備えることを特徴とする情報処理方法。

【請求項15】 複数のデータアイテムに対応するデータアイコンを表示するための制御プログラムを格納するコンピュータ可読メモリであって、該制御プログラムが、

アイコンを表示するための複数の配置位置を有する軌跡を表示する第1表示工程のコードと、  
格納されている複数のデータアイテムについて時間情報10  
を獲得する獲得工程のコードと、  
前記獲得工程で獲得された時間情報に基づいて、前記複数のデータアイテムを前記複数の配置位置のそれぞれに時間順で割り当て、対応するアイコンを各配置位置に表示する第2表示工程のコードと、  
前記軌跡上の隣接する配置位置に割り当てられた2つのデータアイテムの時間情報によって得られる時間差が所定時間を越える場合、当該配置位置間にその旨を示す表示を行う第3表示工程のコードとを備えることを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【請求項16】 複数のデータアイテムに対応するデータアイコンを表示するための制御プログラムを格納するコンピュータ可読メモリであって、該制御プログラムが、

アイコンを表示するための複数の配置位置を有する、大きさの異なる複数の閉図形軌跡を入れ子状に表示する第1表示工程のコードと、  
格納されている複数のデータアイテムについて時間情報  
を獲得する獲得工程のコードと、  
前記獲得工程で獲得された時間情報に基づいて、前記複数の閉図形軌跡のそれぞれに対応する時間帯を決定する決定工程のコードと、  
前記閉図形軌跡に割り当てられた時間帯と前記獲得工程で獲得された時間情報とに基づいて、前記複数の配置位置のそれぞれにデータアイテムを割り当て、対応するアイコンを表示する第2表示工程のコードと、  
前記閉図形軌跡のうちの隣接する閉図形軌跡に割り当てられた2つの時間帯の時間差が所定時間を越える場合、当該閉図形軌跡間にその旨を示す表示を行う第3表示工程のコードとを備えることを特徴とするコンピュータ可40  
読メモリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報処理装置及び方法に関する。特に、データベースやファイルシステムのように、複数のデータを各データに関連付けられたパラメータ（日時等）で管理し、表示する情報処理装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータのファイル管理システム 50

や、データベースシステム等では、多数のデータを管理する際の重要なパラメータとして、日時を用いている。ファイル管理システムでは、そのファイルが作成された日時、また修正した日時等が自動的にファイルの属性として付加される。

【0003】また、データベースシステムにおいても、データ中のフィールドに日時フィールドを設けて、ここに記入された日時によってデータを管理することができる。図21は一般的な人事管理データベースのデータ構成例を示す図である。図21に示す人事管理データベース30のようなものでは、生年月日を日時フィールド31に記入して管理を行う。また予定表アプリケーションソフトウェア（以降、スケジューラと呼ぶ）においても、予定自体が日時で管理されている。例えば、スケジュールの内容が会議で、その会議に使う予定のドキュメントファイルを登録しておけば、あとで何の資料を使って、会議に臨んだのか確認することができ便利である。

【0004】そして、これら多数のデータから所望のデータを探し出す際に、これら日時データは重要なパラメータとなる。ファイル管理システムでは、ファイルを作成日時順や、修正日時順に並べて表示することにより、利用者のファイル作成、修正作業の記憶と合せて所望のデータを探し出すことができる。また、データベースシステムにおいても、例えば人事管理データベースでは、生年月日順に検索・表示するということは、通常よく行われていることである。また、スケジューラにおいても、日時順にスケジュールの内容を見ていって、関連した所望のデータファイルを見つけることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】利用者にとって、記憶の最も一般的な単位は日時順である。ファイルを作成した日付、または、修正した日付というものを、通常は漠然といつ頃という感じで覚えていて、その記憶と、ファイル日付を照らし合わせれば、ファイル名を忘れた場合でも所望のファイルを探し出すことが可能である。また、スケジューラにおいても同様であり、いつ頃という記憶に従って、所望の内容を得ることができる。データベースシステムにおいても、例えば生年月日順に出すことで、データの閲覧を順番に行うことができる。

【0006】しかし、ファイル管理システムにおいて、リスト上に上下して隣接して表示されているファイル同士が、非常に近い日時なのか、あるいは離れた時間なのかは明示的にはわからない。これに対して、利用者はそれぞれの日時の表示を見て、ファイル相互の時間間隔が近ければ近いなりに、遠ければ通りなりに、頭の中でその時間間隔を想像し、かつ自分の記憶と照らし合わせながら、所望のファイルを探し出す作業を行う。図22は一般的なファイル管理システムによるファイル表示例を示す図である。

【0007】40は、ファイル管理システムによるファ

イル表示ウインドウであり、指定された41ディレクトリ内のファイルが新しい日時順に並べて表示される。しかし、どれぐらいの日時にデータが作成されたのか等の把握は、各ファイルの日時表示欄42を一個一個参照しなければならない。

【0008】データベースシステムでの表示でも、生年月日順で表示されたある人のデータに対して、次のデータは、1歳しか違わなくても、10歳も違っても、やはり次の順番ということで表示される。これに対して利用者は、データ毎の生年月日を数字で確認し、その離れ具合を頭の中で想像する必要がある。そして、ある年代の人が多くかたまっていて、ある年代の人はあまりいないという全体の傾向を利用者が理解するための作業は、もっと大変である。生年月日順をさらに年代別に分けて表示して見たり、また、それをグラフ化してみたりする作業を通して、やっと全体の傾向をつかむことができる。

【0009】以上のような課題に対して、もっと利用者に直感的に時間というものを感覚的に把握させながらデータを表示するシステムが望まれる。

【0010】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、データに関連付けられた時間の順序に基づいてデータアイコンを表示するに際して、良好な表示効率を維持すると共にそれらデータの時間間隔を容易に把握できるように表示することが可能な情報処理装置及び方法を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する本発明の情報処理装置は以下の構成を備える。すなわち、アイコンを表示するための複数の配置位置を有する軌跡を表示する第1表示手段と、格納されている複数のデータアイテムについて時間情報を獲得する獲得手段と、前記獲得手段で獲得された時間情報に基づいて、前記複数のデータアイテムを前記複数の配置位置のそれぞれに時間順で割り当て、対応するアイコンを各配置位置に表示する第2表示手段と、前記軌跡上の隣接する配置位置に割り当てられた2つのデータアイテムの時間情報によって得られる時間差が所定時間を越える場合、当該配置位置間にその旨を示す表示を行う第3表示手段とを備える。

【0012】また、上記の目的を達成する本発明の他の情報処理装置は、アイコンを表示するための複数の配置位置を有する、大きさの異なる複数の閉図形軌跡を入れ子状に表示する第1表示手段と、格納されている複数のデータアイテムについて時間情報を獲得する獲得手段と、前記獲得手段で獲得された時間情報に基づいて、前記複数の閉図形軌跡のそれぞれに対応する時間帯を決定する決定手段と、前記閉図形軌跡に割り当てられた時間帯と前記獲得手段で獲得された時間情報とに基づいて、前記複数の配置位置のそれぞれにデータアイテムを割り当て、対応するアイコンを表示する第2表示手段と、前

記閉図形軌跡のうちの隣接する閉図形軌跡に割り当てられた2つの時間帯の時間差が所定時間を越える場合、当該閉図形軌跡間にその旨を示す表示を行う第3表示手段とを備える。

【0013】また、上記の目的を達成する本発明の情報処理方法は、アイコンを表示するための複数の配置位置を有する軌跡を表示する第1表示工程と、格納されている複数のデータアイテムについて時間情報を獲得する獲得工程と、前記獲得工程で獲得された時間情報に基づいて、前記複数のデータアイテムを前記複数の配置位置のそれぞれに時間順で割り当て、対応するアイコンを各配置位置に表示する第2表示工程と、前記軌跡上の隣接する配置位置に割り当てられた2つのデータアイテムの時間情報によって得られる時間差が所定時間を越える場合、当該配置位置間にその旨を示す表示を行う第3表示工程とを備える。

【0014】更に、上記の目的を達成する本発明の他の情報処理方法は、アイコンを表示するための複数の配置位置を有する、大きさの異なる複数の閉図形軌跡を入れ子状に表示する第1表示工程と、格納されている複数のデータアイテムについて時間情報を獲得する獲得工程と、前記獲得工程で獲得された時間情報に基づいて、前記複数の閉図形軌跡のそれぞれに対応する時間帯を決定する決定工程と、前記閉図形軌跡に割り当てられた時間帯と前記獲得工程で獲得された時間情報とに基づいて、前記複数の配置位置のそれぞれにデータアイテムを割り当て、対応するアイコンを表示する第2表示工程と、前記閉図形軌跡のうちの隣接する閉図形軌跡に割り当てられた2つの時間帯の時間差が所定時間を越える場合、当該閉図形軌跡間にその旨を示す表示を行う第3表示工程とを備える。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。

【0016】＜第1の実施形態＞図1は第1の実施形態のデータ管理が実施されるプラットフォームであるパーソナルコンピュータシステムの構成の例を示す図である。図1において、301はコンピュータシステム本体、302はデータを表示するディスプレイである。303はポインティングデバイスとしてのマウス、304はマウス303のマウスボタン、305はキーボードである。

【0017】図2はソフトウェアとハードウェアを含む階層データ管理システムの構成を示すブロック図である。図2において、509はハードウェア層であり、各種機器で構成される。505はオペレーティングシステム層（OS層）であり、ハードウェア層509の上で動作する。504はOS505の上で動作するアプリケーションソフトウェアである。なおハードウェア層509とOS層505を構成するブロックのうち構成要件とし

て当然含まれるが、本発明の実施形態を説明する上で直接必要としないブロックに関しては、ここでは図示していない。そのような図示していないブロックの例としてハードウェアとしてはCPU、メモリ、OSとしてはメモリ管理システム等がある。

【0018】515はハードディスクであり、ファイルやデータを物理的に格納する。508はOS層505を構成するファイルシステムであり、アプリケーションソフトウェアがハードウェアを意識せずにファイルの入出力が行えるようにする機能がある。514はファイルシステム508がハードディスク515の読み書きを行うためのディスクI/Oインターフェースである。

【0019】507はOS層505を構成する描画管理システムであり、アプリケーションソフトウェアがハードウェアを意識せずに描画が行えるようにする機能がある。513は描画管理システム507がディスプレイ302に描画を行うためのビデオインターフェースである。

【0020】506はOS層505を構成する入力デバイス管理システムであり、アプリケーションソフトウェアがハードウェアを意識せずにユーザの入力を受け取ることができるようにする機能がある。510は、入力デバイス管理システム506がキーボード305の入力を受け取るためのキーボードインターフェースである。また、512は、入力デバイス管理システム506がマウス303からの入力を受け取ることができるようにするためのマウスインターフェースである。501はデータ日時順表示システム（日時順データブラウザ）である。502はデータを日時順で管理するための日時管理部である。また、503は日時順で管理されたデータを、その時間順、間隔で表示するデータ表示部である。

【0021】図3は本実施形態のコンピュータシステムの概略のハードウェア構成を示すブロック図である。同図において、11はCPUであり、ROM12やRAM13に格納された制御プログラムを実行することで、種々の制御を実現する。12はROMであり、コンピュータシステムのブート時においてCPU11が実行すべきプログラムや、各種データを格納する。13はRAMであり、ハードディスク515よりオペレーティングシステムやアプリケーションプログラムをダウンロードして格納する。また、RAM13はCPU11が各種の制御を実行するに際しての作業領域を提供する。14はバスであり、上記各構成や、ハードウェア層509の各構成を接続する。

【0022】図4は、本実施形態によるデータ表示例を示す図である。同図において、101はディスプレイ302に表示される表示ウィンドウである。102、103、105a、105bは、画像データを示すデータアイコンである。104は時間軸の一部を曲線状に描いたものであり、以下ではスパイラルと呼ぶ。スパイラル1

04上には、スパイラルの最も外側の端点が表す時刻よりも古い時刻において撮影あるいは作成されたデータが、時刻の新しいものから順にスパイラルの外側から内側に向かって並べられている。

【0023】この例ではスパイラルの1周360度分（例えば同図のデータアイコン105aから105bまでのことであり、以下ではこれを周回と呼ぶ）に最大8つのデータが配置されるようにしている。

【0024】スパイラル104の最も外側の端が表す時刻は可変であり、ユーザが指定することができる。例えばユーザが現在見ているデータよりも新しい時間に撮影あるいは作成されたデータを見たい場合には、マウス303の左ボタンを押すなどして、スパイラルの最も外側の点が表す時刻を未来方向にシフトさせることができる。この場合、スパイラル104の一番外側には新しい時刻のデータが出現し、代わりにスパイラルの一番内側にある古い時刻のデータは表示されなくなる。また、他のデータはスパイラル104上を内側に向かって（過去の方へ）順次場所を移動していく。逆に、ユーザが現在見ているデータよりも古い時間に撮影あるいは作成されたデータを見たい場合には、マウス303の右ボタンを押すなどして、スパイラル104の最も外側の点が表す時刻を過去方向にシフトさせることができる。この場合、スパイラル104の一番内側には古い時刻のデータが出現し、代わりにスパイラル104の一番外側にある新しい時刻のデータは表示されなくなる。また、他のデータはスパイラル104上を外側に向かって徐々に移動していく。

【0025】また、各データを示すデータアイコンの表示の大きさは、データの種類によって異なり、スパイラル104の一番外側の周回から内側の周回に向かってサイズが順次小さくなっていく。

【0026】また、図4に示されるように、あるデータの作成日時とその次のデータの作成日時に所定値以上の開きがある場合には、その旨を106a、106b、106cのようにマーカによって表示する。例えば、所定値を3時間とすれば、データアイコン間106cのように1つのマーカが存在する場合は、両データの作成時間が3時間より大きい時間（ただし6時間以下）離れていることを示す。また、データアイコン間106aのように2つのマーカが表示されている場合は、両データの作成時間が6時間より大きい時間（ただし9時間以下）離れていることを示す。

【0027】仮にデータとその次のデータが、48時間離れているとすると、マーカの個数は $48/3=16$ で16個になるが、データアイコン間に16個のマーカを表示することになる。しかしながら、表示できるスペースは限られており、多数のマーカを表示すれば、マーカが重なって見にくくなってしまふ。また、こういった大きく時間的に離れている場合、あるデータとその次のデ

ータが時間的にかなり離れていることだけを表現できれば十分である。

【0028】そこで図4の例ではあるデータとその次のデータの間に表示するマーカの最大個数を6個とし、6 X 3時間=18時間より離れている場合は一律にマーカを6個表示することにする。これをデータアイコン間106bに示す。すなわち、データアイコン間106bでは、両データ間の作成日時に18時間より大きい開きがあることになる。

【0029】以上の手法により、データを時間順に表示し、かつあるデータとあるデータの間の時間間隔をマーカの個数という形で表現する。ユーザは、時間的に新しいデータ、古いデータという区別と、それらがどれぐらい時間的に離れているかという感覚を同時に体感しながらデータを見ることができる。また、時間間隔の大きさをデータアイコンの表示間隔で表現すると、データアイコンが表示されない部分が増加してしまうが、本実施形態では上記のようなマーカを用いて時間間隔の大きさを表現するので、データアイコンの表示効率が良い。

【0030】次に、上記のようなデータ表示を行うために、本実施形態で使用するデータ構造を説明する。図5はスパイラル104上に表示される画像などのデータを管理するためのデータ構造の概念図である。同図において、202は表示されるデータの各種の属性を格納するデータアイテムである。データアイテム202の中には、データがファイルシステム508上のどこに格納されているかを示すデータのパス名206と、データの全体のイメージが分かる程度にデータを縮小して作成したデータアイコン205と、データの作成時間や撮影時間を示すデータ時間207が格納されている。データアイコン205はスパイラル上にデータを表示するために使われ、データのパス名206はオリジナルのデータそのものを表示する際に使用される。

【0031】データアイテム202はデータリストの中に複数存在させることができ、その場合にはそれぞれのデータ時間207の新しい順にリストの先頭から配置させる。後述するように、各データはこのリスト内の順序に従ってスパイラル上に表示されることになる。

【0032】また、208は先頭のデータアイテム（この例ではデータアイテム1）へのポインタであり、これはデータリストの一番最後に置かれる。データリスト内の先頭からデータアイテムをたどっていき、最後のデータアイテムまでたどり着いた場合には、先頭のデータアイテムへのポインタ208を参照することで、再びデータアイテム1に戻ることができる。これによって、後述するように、スパイラル上の途中で一番古いデータアイテムのデータアイコンが表示された場合に、その後ろに最も新しいデータアイテム（データアイテム1）から順にデータアイコンを表示できる。この結果、全てのデータを途切れることなくスパイラル上に表示していくこと

ができる。

【0033】図6はデータアイコンをスパイラル上に表示する位置を管理するためのデータ配置例を示す図である。また、図7は、データアイコンをスパイラル上に表示する位置を管理するためのデータ構造を説明する図である。図6において、611は表示ウインドウ、605はスパイラルであり、それぞれ図4の表示ウインドウ101及びスパイラル104と等価である。401～406で示した線分は、表示されるデータアイコンの中心がその線分とスパイラルとの交点に配置されることを示すものである。参照番号の付されていない線分も同様である。スパイラル605上にデータアイコンを配置することが可能な位置を、以下ではデータ配置位置と呼ぶ。説明の都合上、データ配置位置を線分405より中心へ向かうスパイラル上では省略して示してある。よって、例えば線分405から線分406の間にも、実際には2つのデータアイコンを配置することができる。

【0034】図7において、601はデータ配置位置を管理するためのデータ構造（データ配置位置リスト）を図示したものである。データ配置位置リストにおいて、612はスパイラル上に存在する全てのデータ配置位置の数を示す総データ配置位置数である。本実施形態ではこの数を72とする。つまり、スパイラル605において、データ配置位置401から内側に向かって72個のデータ配置位置が存在することになる。

【0035】データ配置位置時間間隔613は、隣り合ったデータ配置位置が表わす時間間隔であり、本実施形態では1時間とする。つまり、スパイラル605を例にとると、線分401、402及び403で示されるデータ配置位置は、時間軸を1時間ごとに区切っていることになる。また、スパイラル上のデータアイコンを1つ内側のデータ配置位置に移動させるということは、スパイラルの一番外側の端点が表す時刻を1時間未来方向にシフトさせるということである。

【0036】使用データ配置位置間隔614は、いくつごとのデータ配置位置にデータを実際に表示するかを表している。一度に全てのデータ配置位置にデータを表示するためには、データのサイズを小さくしなければならず見にくくなるため、本実施形態では一定の間隔を開けてデータを表示させる。なお、本実施形態ではこの値を3としている。つまり、3つごと（2つ抜き）のデータ配置位置を使用してデータを表示する。例えば、線分401のデータ配置位置にデータアイコンが表示されると、次のデータ配置位置は、線分404で示されるデータ配置位置となる。

【0037】表示データ時間間隔615は、データが実際に表示されるデータ配置位置の時間間隔を表すものである。本実施形態では、3つのデータ配置位置毎にデータが表示され、また隣り合うデータ配置位置の時間間隔は1時間であるので、表示データ時間間隔は3時間であ

る。表示データ時間間隔は、データ配置時間間隔613と使用データ配置位置関係614の積になる。

【0038】602はそれぞれのデータ配置位置の属性を格納するデータ配置位置属性であり、その中に格納されているデータ配置位置番号603は、リスト中に格納されているデータ配置位置の通し番号であり1番から順に割り振られている。表示座標604は表示ウインドウ611における各データ配置位置の座標を示すものである。表示座標604は、例えばデータ配置位置の四角形の左上の座標と右下の座標によって表現され、データアイコン表示位置を示すとともに、その表示サイズをも規定する。この表示サイズは、図4で既に示したように、スパイラルの一番外側の周囲から、内側に向かって徐々に小さくなるようになっている。これによって、スパイラルに奥行き感を出すことができる。

【0039】これらのデータ配置位置属性はリストの先頭から末尾に向かって、スパイラル上の一番外側から内側のデータ配置位置に、1対1に対応している。図6と図7の例で言えば、リストの一番先頭にあるデータ配置位置属性1は線分401で示されるデータ配置位置に、次のデータ配置位置属性2は線分402で示されるデータ配置位置に、更にその次のデータ配置位置属性3は線分403で示されるデータ配置位置に、それぞれ対応している。

【0040】次に本実施形態におけるデータ表示のアルゴリズムを説明する。まず、初期状態の表示を行う際のアルゴリズムに関して述べる。大まかに述べると、データ配置位置を1ずつ取り出し、各データの持つ時間を基準にして、その位置に表示すべきデータを選び、実際に表示を行っていく。図8は、第1の実施形態によるデータアイコンの初期表示手順を説明するフローチャートである。まず、ステップS701において現在の日時あるいはユーザが指定した日時を取得し、そこからスパイラル日時を計算する。スパイラル日時とは、スパイラルの一番外側の端点、言い換えれば一番外側のデータ配置位置が指し示している日時である。スパイラル日時は、取得した現在日時あるいはユーザが指定した日時をデータ配置位置時間間隔613単位で切り捨てることによって計算する。本実施形態ではデータ配置位置時間間隔は1時間であるので、例えば、取得した現在日時が1990年1月1日13:25分であった場合には、1時間未満を切り捨てて、スパイラル日時は1990年1月1日13:00分となる。

【0041】ただし、取得した現在日時あるいはユーザが指定した日時が、データリストの先頭のデータ時間と、最後尾のデータ時間との間でない場合、つまり、対応するデータが存在する時間範囲外の時間が指定された場合は、スパイラル日時は、データリストの先頭のデータの持つデータ時間を、データ配置位置時間間隔単位613で切り捨てた時間とする。これによってスパイラル

日時は、常にデータが存在する時間の範囲にあることになる。

【0042】次にステップS702では、最初のデータの表示に用いるデータ配置位置を決定する。これは、スパイラル日時より過去方向で、かつ表示データ時間間隔615の倍数である時刻に相当するデータ配置位置となる。本実施形態では、表示データ時間間隔は3時間であるため、データは基本的に3時間ごと、0:00、3:00、6:00などを示すデータ配置位置に画像が表示される。従って、例えば、スパイラル日時(図6の401の時刻)が1990年1月1日6:00であり、これより過去でもっとも新しいデータアイテムのデータ時間207が1990年1月1日4:15であった場合、1990年1月1日4:00を示す3番目のデータ配置位置(図6の403)が、最初のデータが表示されるデータ配置位置となる。

【0043】次にステップS703では、注目日時の初期値を設定する。注目日時とは、選択されたデータ配置位置に対応する日時である。最初はステップS702で決定したデータ配置位置が選択されるので、ここでは、注目日時にそのデータ配置位置に対応する日時を設定する。上の例で言えば、1990年1月1日4:00である。そして、ステップS704では、データの非存在期間を計数するためのカウンタCOUNTを0に初期化しておく。

【0044】次にステップS705では、データ配置位置リストから、まだ取得していないデータ配置位置属性を1つ取り出す。もし、すべてのデータ配置位置属性を取り出してしまっても取得できない場合には処理を終了する。そうでない場合にはステップS706に進む。ステップS705では、最初の時点では、ステップS702で決定した位置のデータ配置位置を取得する。また、それ以降は、カウンタCOUNTの値が0のときは、直前に取得されたデータ配置位置属性と使用データ配置位置間隔614とに基づいて決定される。例えば、本実施形態では、配置位置間隔614として「3」が設定されているので、現在のデータ配置位置属性から3番目のデータ配置位置属性が取得される。これによって、本実施形態では72個あるデータ配置位置を3個ずつ選んでいくことになり、最大で24個のデータがスパイラル上に表示されることになる。なお、データのない期間用カウンタCOUNTが0より大きい場合(後述のステップS722又はS723より戻る場合)は、現在取得されているデータ配置位置属性をもう一度セットする。

【0045】次のステップS706では、注目時間と、当該注目時間から表示データ時間間隔615だけ戻した時間との間に作成あるいは撮影されたデータ、具体的にはデータ時間207がその時間内に含まれるデータアイテムをデータリストから探す。例えば、注目日時が1990年1月1日18:00であるときには、データ時間



が1990年1月1日18:00から1990年1月1日15:00まで(ただし1990年1月1日15:00は含まない)のデータを探す。もし1つ以上の該当するデータアイテムがあった場合にはステップS707に進み、1つもなかった場合にはステップS720に進む。

【0046】ステップS720では、カウンタCOUNTの値を一つインクリメントする。そして、ステップS721において、注目日時を、「(注目日時) - (表示データ時間間隔) × (COUNTの値)」によって更新する。そして、ステップS722において、ステップS721の更新の結果、注目日時がデータリストの最後まで到達したかどうかを判定する。到達していなければ、この更新された注目日時を用いてステップS705からの処理を再度実行する。従って、例えば上記の例においてCOUNTの値が1の場合には、注目日時は15:00となる。この結果、ステップS705では、データ時間が1990年1月1日15:00から1990年1月1日12:00まで(ただし1990年1月1日12:00は含まない)のデータを探すことになる。

【0047】また、注目日時がデータリストの最後に到達した場合は、ステップS723において注目日時をデータリストの先頭のデータ時間に設定してステップS705へ戻る。以上で3時間を単位としてデータを探し、存在しない場合にはCOUNTが加算され、注目日時が更新されていく。このCOUNTの数値が後で表示するマークの個数となる。

【0048】なお、ステップS723では、まずデータリストの最後尾に格納されている先頭のデータアイテムへのポインタ208を参照して、先頭のデータアイテムのデータ時間を取得する。そして、その時間をデータ配置位置時間間隔(本実施形態では1時間)単位で切り捨てた時間を求める。そして、その求めた時間より未来方向で、かつ表示データ時間間隔615の倍数である時刻を、注目日時に設定して、ステップS705に戻る。例えば、データリストの先頭のデータの時間が1995年4月1日19:25であった場合には、注目時間は1995年4月1日21:00に設定する。この時間に注目時間を設定すれば、次回ステップS705が実行される時に、データリストの先頭のデータが取得されることになる。これによって、データリストの中で最も新しい時間を持つデータが、最も古い時間を持つデータの後に表示されることになり、すべてのデータをスパイラル上に繰り返し表示することが可能になる。

【0049】一方、ステップS706で該当するデータアイテムが検出された場合は、ステップS707において、COUNTが0より大きくなっているかチェックする。COUNTが0より大きい場合は、前回表示したデータアイテムのデータ時間と、今回ステップS706で取得したデータアイテムのデータ時間との間に3 × (COUNTの値)

より大きい時間の空きがあることになる。従って、ステップS711へ進み、マークの表示処理を行う。

【0050】ステップS711では、COUNTの値が所定値MaxCOUNT(図4の例では6)より大きいかどうかを判断する。COUNTの値がMaxCOUNT以下のときはステップS712でCOUNTの値の個数分のマークを、前回表示のデータアイテムと今回表示のデータアイテムとの間に表示する。また、COUNTの値がMaxCOUNTより大きいときは、ステップS713において、MaxCOUNT個のマークを前回表示のデータと今回表示のデータとの間に表示する。なお、ステップS712、S713において、マークの表示を終了した後に、次のデータの処理のためにCOUNTの値を0にリセットしておく。

【0051】ステップS708では、ステップS706で探したデータ(複数存在する場合はそのうちの1つ)を取得し、ステップS705で取得したデータ配置位置属性の表示座標604の位置に、そのデータを表示する。表示を行う際には、データアイテム中のデータアイコン205の大きさを取得して、表示するサイズとの比較を行い、表示するサイズの方が大きい場合には補間処理によってデータアイコン画像の拡大を行う。一方、表示サイズのほうが小さければ、間引き処理によってデータアイコン画像の縮小を行う。

【0052】次のステップS709では、ステップS706で検出したデータアイテムをすべて表示したかを判定し、もしすべてを表示していればステップS710に進む。もし未表示のデータアイテムがあればステップS703に戻り、前述した手順で別のデータ配置位置属性の取得と、その場所へのデータの表示を繰り返す。この結果、一つの注目時間に複数のデータアイテムが存在した場合には、各データアイコンが、データ配置位置に順次表示されることになる。

【0053】ステップS709において、ステップS706で検出したデータの表示がすべて完了したと判断された場合は、ステップS710に進み、注目日時を表示データ時間間隔だけ戻す。例えば、現在の注目日時は1990年1月1日18:00であるときには、3時間戻して、注目日時を1990年7月1日15:00とし、ステップS703からの動作を繰り返す。これによって、さらに古いデータ時間を持つデータを探し出し、それを表示することができる。

【0054】次に、スパイラル上をデータを移動させる際の動作に関して説明する。図9は、第1の実施形態によるデータ移動処理の手順を示すフローチャートである。

【0055】まず、ユーザがマウス303のボタンを1回押した場合、ステップS801で、データを移動させる方向と移動する速度を求める。本実施形態では左ボタンを押した場合には、過去方向にデータを移動させるので、データはスパイラルを内側方向に移動する。また、



逆に右ボタンを押した場合には、未来方向つまり外側方向に移動する。データアイコンを移動する速度は、データを1度に、データ配置位置の幾つ分移動させるかによって決まる。この値が大きいほど、データアイコンは長い距離を一度に移動することになり、ユーザにとっては早く移動しているように見える。

【0056】本実施形態では、データアイコンの移動速度は、データアイコンを表示する画面上のどの位置でマウスのボタンを押したかによって決まり、表示画面の中心に近いほどデータの移動ステップ数が大きくなる。具体的には、カーソル位置の画面中心からの距離をdとしたとき、  
 ステップ数 =  $8 - \text{int}((d / \text{中心から端までの距離}) \times 8)$   
 で求める。これによって、最大8ステップ移動することになる。

【0057】次にステップS802では、データの移動によって変化したスパイラル日時を再計算する。例えばステップS801で、データの移動ステップ数が「外側方向に3」であった場合には、3時間分過去の方に時間軸がシフトしたことになり、従ってスパイラル日時を3時間過去方向に戻す。例えば、現在のスパイラル日時が1990年1月1日15:00であれば、更新後のスパイラル日時は1990年1月1日12:00となる。

【0058】ただし、スパイラル日時が、データリスト中の最後尾のデータ時間より過去になった場合には、データリストの先頭のデータ時間をデータ配置位置時間間隔単位で切り捨てた時間にセットする。これによって、以降のステップでは、データリストの先頭に戻って再びデータが検索されて表示されることになる。逆に、スパイラル日時が、データリスト中の先頭のデータ時間より未来になった場合には、データリストの最後尾のデータ時間をデータ配置位置時間間隔単位で切り捨てた時間にセットする。これによって、以降のステップでは、データリストの最後尾のデータが検索され、スパイラルの最も外側のデータ配置位置に表示されることになる。このように本発明では、データを移動させる場合に、一番新しいデータ時間を持つデータと古い時間を持つデータが連続してつながっているように、繰り返し表示させることができる。

【0059】以降のステップでは、データ配置位置を選択しながらデータをその位置に表示していくのであるが、その処理は、図8で説明したステップS702以降の処理と共通であるので、ここでは説明を省略する。

【0060】なお、第1の実施形態では、データを新しいものから順にスパイラルの外側から内側に並べた場合に関して説明しているが、これはもちろん古い順に並べても良く、その実現方法は本実施形態より明らかである。

【0061】以上説明したように、第1の実施形態によ

れば、データを日時順にスパイラル上に並べて、それを外側や内側方向に動かすことにより、データを時間軸と関連づけて容易に検索・管理することができる。

【0062】また、第1の実施形態によれば、あるデータと時間的に次に位置するデータとの間が所定時間より離れている場合、その離れた時間量に応じてマーカが表示される。すなわち、第1の実施形態によれば、スパイラル上にデータアイコンが時間間隔を明示するマーカとともに表示される。このため、ユーザは、直感的に各データアイコンに対応するデータの作成時間の間隔を把握できる。また、マーカによって時間間隔を示すので、データ作成時間の時間間隔が大きくなっても、効率良くデータアイコンをスパイラル上に表示することができる。

【0063】＜第2の実施形態＞第1の実施形態では、スパイラル状にデータアイコンを配置するとともに、スパイラル上に配置されるマーカによって各データアイテムのデータ時間の間隔を表現した。第2の実施形態では、同心の楕円を用いてデータアイコンを配置する。なお、第2の実施形態の装置構成等は第1の実施形態と同様であり、ここでは説明を省略する。

【0064】図10は、第2の実施形態によるデータアイコンの表示例を示す図である。1が表示画面であり、2a、2bを始めとした四角がデータを表している。3a、3bは、そのデータが関連づけられている日を表すリングである。このリング上に、そのリングの日に関連づけられたデータが並べられる。このリングは、画面の中心に向かって、日単位で過去または未来を表わす。また、画面の周辺のリング上のデータほど、データは大きく表示される。これにより、周辺が手前で、真ん中が奥になっている奥行き感を表現している。

【0065】利用者がこの画面において、奥のデータをより大きく表示させたいときはズームイン操作を行う。これによりデータアイコンは、より大きく表示され、例えば2bは、3bのリングとともに連続して大きくなる。そして、リング3aとリング3a上のデータアイコン2aは、画面のワクからはみ出て消えてしまう。逆にズームアウト操作のときは、表示されているリングとデータアイコンは、小さくかつよりリングの中心に集まり、画面の外側から、過去または未来の新たなデータアイコンとリングが現れてくる。

【0066】ファイル管理システムでは、あるディレクトリを選択し、第2の実施形態の日時順表示に切り換える指定を行うことにより、その時点での日時のリングが最外郭（あるいは最内殻）に表示される。なお、デフォルトでは、奥が過去方向で、手前が現在方向となるので、その時点での日時のリングが最外郭となる。また、この方向は利用者が任意に逆に切り換えることができる。

【0067】表示中に所望のデータが見つかった場合は、表示中のデータアイコンをマウスでダブルクリック

する。こうしてそのデータファイルが別ウインドウにオープンされ、このファイルの内容を確認したり、編集することができる。

【0068】また、リング3aが示す日時と、次のデータが存在する隣接するリング3bが示す日時が1日よりも多く離れているときには、4a、4b、4cで表される補助リングが挿入される。ここで、補助リングは一日を表すこととし、図10では、4a、4b、4cと3本の補助リングが有ることから、リング3aとリング3bが3日離れていることを示す。もし、リング3a、3bの間が所定量、例えば7日間以上離れているときは、挿入する補助リングの数を一律に7に制限する。これはある期間以上離れたときは、7本の補助リングで「かなり離れている」ということを表現でき、またこれ以上補助リングを増やしてしまうとリングが多すぎてみにくくなるためである。

【0069】以上のようにデータが所定期間存在しない部分に補助リングを挿入、表示することにより、データがない期間を圧縮表示した効果を生み、データとデータの空き時間間隔を表現しながらも、常に効率的にデータが画面に表示されることになる。

【0070】図11に、あるリングと、そのリング上に属すデータアイコンに着目したズームイン、ズームアウト例を示す。ここでは、奥が過去で、手前が未来を表示しているとする。40a～dは表示画面であり、42a～dはある日時を示すリング、41a～dはそのリング上のデータアイコン（そのリングが示す時間帯内のデータ）を示す。図11に示すように、ズームイン（過去のデータを連続して見ていく）のときは、最初は、41a、42aに示すように画面中央に小さく現れ、ズームイン操作を続けることによって41b、42b、そして41c、42c、そして41d、42dと大きく表示されていく。41dは、データアイコンが大きく表示され一部分のみの表示となっている、その後、このデータは画面から消えることになる。ズームアウトのときは、これとは逆方向の表示になる。

【0071】また、40aの画面状態のときは、実際には、42aリングの外側に、42aリングより1ステップ未来の時間帯であるより大きなリングがあり、そのまた外側には、さらに1ステップ未来の時間帯であるより大きなリングがある。また、画面40dのときは、実際には、42dリングの内側に、42dリングより1ステップ過去の時間帯であるより小さなリングがあり、そのまた内側には、さらに1ステップ過去の時間帯であるより小さなリングがある。よって、全体として第10図で示したような表示が実現される。

【0072】以上のように、データアイコンを日時順に基づいて各リング上に配置し、これを表示させ、ズームイン、アウト操作で移動させることによって、利用者の記憶感覚に近いデータ表示を実現できる。また、時間軸

におけるデータのまとまりの傾向等を直感的に捉えることもできる。

【0073】さて、上記リングの一つ一つは所定の時間幅を有するが、ある時間幅に多数のデータが存在する場合は、一つのリングに表示しきれなくなる。この場合、第2の実施形態では、以下のようにリングの時間幅を変更して対応する。

【0074】図12は第2の実施形態によるデータ管理の構造を示す図である。50は、表示の1つのリングに対応した、一定の時間間隔で区切った時間帯を表す。本実施形態では、これを一日としており、この時間帯をセルと呼ぶことにする。このセルに対して、セルが持つ時間帯のデータ51がセルにぶらさがっている形になる。表示の際には、このセルをたどってセル単位でリングを描画し、かつそのリング上に、当該セルにぶら下がるデータのデータアイコンを描画していく。そしてズームイン、ズームアウト操作に従って、このセルの並びを、右方向、あるいは左方向に進んで、データを表示させる。

【0075】さてこのとき、あるセルに、言い換えるとあるセルの持つ時間帯に、多数のデータが属している場合は、全てのデータを十分確認できるようにその部分をゆっくり表示するようにしたい。そこで、所定値より多いデータを持つセルをさらに細かい時間帯のセルに分割する。図12の例では、10月7日のセルに属するデータが多いので、このセルをさらに6時間おきの4つのセルに分割する。その中で、12:00～18:00のセルには多数のデータがあるので、これをさらに時間毎のセルに分割する。こうして、以下、10分おき、分おき、秒おき…、と一つのセルに属するデータ数が所定値以下になるまでセルを分割していく。

【0076】そして、表示に際しては、これら階層化されたセルをたどってデータアイコンを表示していく。表示はセル単位でのスピードで表示していくので、データが時間的に集まっているセルは、分単位、秒単位となり、リング間の時間幅が小さくなる。利用者に対してリング間の時間幅が小さいことを明示的に示すために、リングを図13に示すように、時間幅の狭いセルの表示になるにつれて、リングの色を薄く表示していく。図13では、説明のため、データアイコンの表示は省略している。

【0077】図13において、60は表示画面であり、この中の最外郭にまず61リングがある。これは最も濃い色で表示され、日単位のセルであることを示す。ここでは、10月6日を示すものとする。次に、62a、62bは、その下の6時間単位を示し（例えば、0:00～6:00と、6:00～12:00）、61リングよりも薄い色で示される。さらに、63a、63bは時間単位を示し（12:00～13:00と13:00～14:00）、62a、62bよりもさらに薄い色で示される。さらに64には、その時点での最外郭リング、リング61の時間帯が表示される。以上の

表示手法により、利用者は、データの多い箇所についても、時間間隔の変化を認識しながら、十分な時間で、データを見ることができる。

【0078】また、上述のように、セルを細かく分割させるかどうかを決めるのは、そのセルに属するデータ数がある所定値より大きいかどうかである。この所定値は、一つのリング上に表示するデータの最大表示個数と同じにする。本実施形態では、図10に示すように、一つのリング上には最大8個のデータアイコンを置くようにしている。よって所定値も8となる。

【0079】図14は第2の実施形態によるセルのデータ構造を示す図である。70はセルのリストを示す。セルリスト71は、当該セルリストに並べられるセルの属性を示すセル属性71を含む。セル属性71には、このセルがどの階層のものを示すセルレベル71aが格納される。例えば、図12に示した日単位セルは基本セルであるのでセルレベル0であり、次の6時間単位セルはセルレベル1となり、時間単位セルはセルレベル2となる。71bはセル単位（時間間隔）である。図12において、日単位セルのセル単位72bは24時間、6時間

単位セルでは6時間、時間単位セルでは1時間となる。【0080】また、セル個数71cは、このセルリストに入るセルの個数を示す。リングカラー71dは、このセルをリングとして描画するときのリングカラーが属する。本実施形態では、リングカラー71dには、セルレベル0のとき黒（ $V(0) = 0$ ）とし、レベルが増えるごとに $V(N) = (255 - V(N-1)) / 2$ で設定していく。また、親セルポインタ71eには、子セルリストからその親セルに戻るためのポインタが格納される。セルレベル0のときは、その親はないのでこのポインタには何も入らない。子セルリスト76の子セル属性

には、第1セル72aへのポインタが含まれることになる。【0081】次に、このセルリスト70に属するセルが72a、72b、72cと並べられる。各セルには、そのセルに含まれる最初の時間と終わりの時間、及びこのセルに含まれるデータの個数を示す情報が含まれる。そしてデータリスト73中には、当該セルに属するデータ情報が保持される。各データは74に示すように、データアイコン74aとデータのパス名74b、データ時間74cが含まれている。データアイコン74aは、75aに示すように実際のデータ75bを縮小したビットマップ画像である。また、データのパス名74bから、ディスク上にあるデータファイルを参照できる。データ時間74cは、当該データが、このセルに属することになったデータ時間である。ファイル管理システムではデータ作成日時、またはデータ修正日時がデータ時間74cとなる。

【0082】データの個数が所定値（一つのリングに並べる数の最大値）より大きくなるか否かは、新たなデー

タをこのデータリストに追加するときにはデータの個数をチェックすることで判断することが出来る。図10で説明した表示形態では、データの個数が8より大きくなったときに、当該セルをさらに分割する子セルリスト76を生成する。この子セルリスト76の構造も、上述したセルリスト70と同じである。

【0083】この子セルリストが生成されたときは、セルの中に含まれていたデータは、子セル内のデータリストにデータ時間に基づいて移動され、第1セル72aから消去される。よって、第1セル72a内にデータリスト73があるときには子セルリスト76は存在しないし、子セルリスト76が存在するときには第1セル72a内のデータリスト73は存在しない。なお、子セル属性には、セルレベルを一つ増やした値と、より薄い色となるリングカラーが含まれる。

【0084】次に、図10で説明したようなデータアイコン表示の初期表示動作について説明する。図15は表示管理用データの構造を示す図である。ズーム表示の場合は、図15の表示例に示すように、最外環リングと最内環リングの間を32等分した量を1ステップとして動かす。また、リングの描画は8ステップ毎に行われる。すなわち、リングとリングの間には8ステップの距離が保たれる。

【0085】それぞれのステップでのリングの大きさ、位置、そのリング上に描画されるデータアイコンの大きさを示すものが、表示ステップリスト80である。これは、先の32ステップの各ステップに対応したリストであり、それぞれのステップ毎に、81a、81b…とステップ情報が収められている。それぞれのステップ情報には次のような情報が含まれる。リング矩形82は、対応するステップのリングに外接する矩形を示す（左上の座標（x1, y1）と右下の座標（x2, y2））。また、データ矩形リスト83は、当該リングにおいて表示されるデータアイコンの大きさを示す。従って、リングの大きさはリング矩形82に接する楕円となり、データアイコンの大きさは、データ矩形リスト83中のデータ矩形にデータアイコンの縦横比を合わせて内接する大きさとなる。なお、本実施形態では、一つのリング上に表示するデータアイコン数は8個なので、データ矩形リストは8個のデータ矩形をもち、それぞれ表示位置を含んだ大きさ情報を持つ。

【0086】また、リングの大きさ、データアイコン表示の大きさは、最小リングから最大リングになるにつれて、順次大きくなるように設定される。この大きさの変化の仕方は、線形に大きくしていく、途中から急に大きくなるように見せる等、種々の形態が考えられる。また、複数種類の変化形態をユーザの好みに応じて設定できるように構成してもよい。なお、ユーザによって変化形態を設定可能とする際には、ズーム操作中における大きさ、位置の計算を不要とするために、各種の変化形態

に対応する各ステップのリング矩形、データ矩形をテーブル化して保持しておくことが望ましい。

【0087】図16は最外郭リングで表示すべきセルを取得する手順を示すフローチャートである。ステップS1で選択された日時を取得する。選択された日時としては、基本的にはその時点の日時が採用される。また、利用者が明示的に日時を指定した場合は、その指定日時が採用される。次にステップS2で、初期値としてセルレベル0のセルリストを取得する。ステップS3でセルリスト中のセル単位71b（時間間隔）と、各セル中の最初の時間を取得する。ステップS4でこれらの情報から、指定された日時が何番目のセルになるかを計算し、ステップS5でそのセルを取得する。ステップS6でそのセル内に子セルがあるかチェックする。子セルがある場合は、ステップS7でこの子セルリストを取得し、ステップS3からの処理を繰り返す。子セルがなくなった時点で、現在注目しているセル内に指定日時が含まれていることになるので終了となる。

【0088】図17は、第2の実施形態による初期表示の手順を示すフローチャートである。ステップS10でCOUNT値を初期値0にセットする。ステップS11で、図16のフローチャートで取得した最外郭のリングに表示すべきセルを取得する。ステップS12で、表示ステップリストからCOUNT×8番目のステップ情報を取得する。最初はCOUNT値=0であるから、第0ステップ情報81aの内容を取得することになる。ステップS13で、取得したステップ情報からリング矩形82を得るとともに、対応するセルのセル属性からリングカラー（71d）を取得する。そして、取得したリングカラーの色と取得したリング矩形の位置、大きさに基づいてリングの描画を行う。

【0089】ステップS14で、セルのデータリスト中から、一個一個のデータアイコンを順番に取り出し、データ矩形83の大きさ内に収まるように、データ矩形83によって示される描画位置にデータアイコンを描画する。本例では、真上の位置から時計回りに順番に最大8個のデータアイコンが描画される。

【0090】ステップS15でCOUNT値を一つ増やし、それが一度に描画可能なリング数5に到達していないかをステップS16でチェックする。もし5個のリングまでの描画が終わっていたら、ステップS20に進み、図18、図19で説明するズームイン、ズームアウトの処理で用いる変数stepに0をセットして終了する。

【0091】COUNT値が5未満であれば、ステップS17で、ステップS14で描画したのが現在着目しているセルリストの最後のデータかどうかをチェックする。最後のデータでなければステップS18へ進み、次のセルを取得する。一方、セルリストの最後のデータであればステップS19へ進み、親セルポインタ71eを参照して親のセルに戻り、そのセルリスト中の次のセルを取得

する。

【0092】次にステップS21で、取得したセルが日付単位を示すレベル0のセルで、かつ、データおよび子セルを持っていないかどうかをチェックする。もしそうならば、当該セルに対応する日のデータがないわけで、後で補助リングとして描画することになる。従って、この状態を保持しておくため、ステップS22でEmpCOUNTをカウントアップして、ステップS17に戻る。

【0093】一方、ステップS21においてデータもしくは子セルが存在するならば、ステップS23に進む。ステップS23では、EmpCOUNTが0より大きいかどうかをチェックして、補助リングを表示する必要があるかを判断する。YesであればステップS24にすすみ、EmpCOUNTと、補助リングとして表示する最大個数MaxEmpCOUNTとを比較する。EmpCOUNTがMaxEmpCOUNTより大きいときは、ステップS26でMaxEmpCOUNTの数の補助リングを描画し、EmpCOUNTを0にリセットする。また、MaxEmpCOUNT以下のときは、EmpCOUNTの数の補助リングを描画する。そして、EmpCOUNTを0にリセットする。

【0094】なお、上記補助リングの描画は、次のリングとの間に行われる。その描画位置は、1つの補助リングを描画する場合は「現在の描画位置+4ステップ」、2つの補助リングを描画する場合は「現在の描画位置+3ステップ」と「現在の描画位置+6ステップ」という具合に、リングと補助リングで形成される各距離がなるべく等しくなる用に選択される。

【0095】そして、処理は、以上のステップS23、S25或いはS26を経てステップS12へ戻る。ステップS12では、COUNT値×8番目のステップ情報を取得するので、今回は8番目のステップ情報を取得することになる。これはリング毎に、8ステップずつ離して表示するためである。以降は、上述した処理の繰り返しとなる。このようにして最初の描画が行われ、図10に示すような表示が得られる。

【0096】次に、ズーム操作中のアルゴリズムを示す。図18及び図19は第2の実施形態によるズーム操作時の処理を説明するフローチャートである。

【0097】まず本実施形態では、利用者がズームイン・アウトのスピードを8段階に切り換えることができ、このスピードをマウスカーソルの位置で指定する。すなわち、マウスの左ボタンを押している間がズームインで、右ボタンを押している間がズームアウトになる。更に、ズーム操作中のマウスカーソルの位置が画面中央であれば、最も速く、周辺であれば最も遅い。

【0098】まず、ステップS30では、マウスカーソルの位置に基づいてスピードの計算を行う。カーソル位置の画面中心からの距離をdとしたとき、 $skip = 8 - \text{int}((d / \text{中心から端までの距離}) \times 8)$ で求める。次に、ステップS31で操作指示がズームインか否かを判定し、処理を分岐する。すなわち、マウス

の左ボタンが押されていればズームインということなので、ステップS 3 2へ進む。マウスの右ボタンが押されていればズームアウトなので、ステップS 4 6のズームアウト処理に進む。まず、ズームイン処理を説明する。

【0099】ステップS 3 2からステップS 4 7までの処理は、図17のステップS 1 0からステップS 2 6までの処理と基本的に同じである。違いは、ステップS 3 4で、 $COUNT \times 8 - step$ 番目に描画を行う点である。このstepは上述の図17のステップS 2 0によって初期値は0に設定されるが、ズーム操作によってskip分インクリメントされる(ステップS 5 2)。これによって指定されたスピード(skip)の単位で、データがズーム表示されることになる。

【0100】また、ステップS 3 3-1で、もし $COUNT \times 8 - step$ 番目が0より小さいときは、最外郭リングがもう画面から消えているときなので描画処理をせずに、ステップS 3 7に進む。

【0101】このステップS 3 2からステップS 4 7までの部分で、表示すべきリングとデータアイコンを全て表示することになる。ここでの補助リングの表示に関わるステップS 4 2からステップS 4 7までの動作は、図17のステップS 2 1からステップS 2 6までの動作と同じである。

【0102】ステップS 5 2～S 5 5で、次のズーム操作に備えた処理が行われる。まずステップS 5 2において、stepがskip単位で増やされる。例えば、マウスカーソルの位置を画面中心においてズーム操作を行った場合は、ステップS 3 0においてskip=8となるので、stepは8単位で増加することになる。また、マウスカーソルを端に位置させてズームイン操作を行えば、skip=1になって、stepは1単位ずつ増加することになる。

【0103】以上の制御により、利用者は、データの出現状況に合わせて、簡単に所望のズーム速度でデータアイコンを移動させることができる。また、マウスボタンを離せば、図18のフローチャートへのイベントは発生しないので、表示は更新されず、じっくりデータアイコンを見ることができる。ステップS 5 3でstepが8以上のときは、ステップS 5 4でstepを8で割った余りをstepに入れ、ステップS 5 5で最外郭リングのセルを一個次にシフトする。stepが8より小さいときはそのままイベント待ちに入る。もし、マウス左ボタンが押され続けているときは、すぐにまた同じイベントが発生し以上の処理が繰り返される。

【0104】次にズームアウト処理について、ズームイン処理と違う部分を説明する。図19にそのフローチャートを示す。基本的に、ズームイン処理の逆を行うわけであるが、違いは次のようになる。ステップS 3 3-1bで、 $COUNT \times 8 + step$ 番目が32以上のときは、リングが小さすぎて表示しないのでステップS 3 7に進む。また、 $COUNT \times 8 + step$ 番目が32未満のときは、ステ

ップS 3 4bで  $COUNT \times 8 + step$ 番目のステップ情報を取得する。

【0105】また、stepを制御するステップS 5 2以降の処理のうち、ステップS 5 5bでは、最外郭リングのセルを、新たに一つ前のセルにする。

【0106】以上のようにして、ズームイン、ズームアウト操作が行われる。次に、データ追加時の処理について説明する。図20は第2の実施形態によるデータ追加処理の手順を表すフローチャートである。

【0107】ステップS 6 0においてデータの作成日時もしくは修正日時を取得する。なお、データファイルが新規作成された場合は作成日時が、データファイルの修正が行われた場合は修正日時が取得される。ステップS 6 1でその日時に対応するセルを取得する。これは図16のステップS 2からステップS 7の手順で取得できる。次に、ステップS 6 2で、取得したセル内のデータ個数を見て、これが8未満かどうかをチェックする。8未満のときは、ステップS 6 3で、あといくつ表示すべき場所が空いているかを計算する。そして、ステップS 6 4で、0から9の乱数を取得する。これは、例えばその操作時点の時間の秒の、下一桁をとって乱数とする。この乱数から、ステップS 6 5で、何番目の空きにデータを入れることにするかを、

$p = \text{int}((\text{乱数} / 10) \times \text{空きの数})$

で計算する。こうすることによって、データはデータリストの頭から格納されるのではなく、8個のデータの表示場所に対して、ランダムに入ることになる。これは表示の際に、データリスト中の最初のデータはリングの上に表示し、以降時計回りに表示していくと決めているので、必ずデータリストの頭からデータを格納するとなると、決まった表示位置に多くデータが表示されることになり、せっかくの画面の大きさが有効に使えないからである。

【0108】また、表示をする際にランダムに表示する方法もあるが、利用者は、よく使用するデータはその表示位置で記憶する場合もあるので、データアイコンの表示位置は固定しているのが望ましい。よって本実施形態では上記の方法を採用している。次に、ステップS 6 7でデータリストの空きをたどっていった、p番目のところにステップS 6 6で取得したデータアイコン、データファイルのパス名、データ時間を書き込む。

【0109】一方、ステップS 6 2で、データの個数が既に8個でいっぱいときは、このセルに子セルを作りデータを移す作業を行う。ステップS 6 8で、そのセルを親セルとして、子セルリストを生成する。そして、ステップS 6 9で、子セル属性と子セルを生成する。次に、ステップS 7 0で親セルからデータを一個取得する。ステップS 7 1では、ステップS 7 0で取得したデータに含まれるデータ時間に基づいて、ステップS 6 9で生成した子セルのうちの該当するセルにデータを挿入

10

20

30

40

50

する。ステップS72では、データリスト中の全てのデータに対して以上の処理をしたかチェックする。全データの処理が終わっていればステップS73へ進み、親セルからデータリストを消去する。そして、ステップS61に戻り、改めて新たなデータファイルの登録作業を行う。

【0110】以上説明したように第2の実施形態によれば、データを日時順にネストするリング上に並べて表示するシステムにおいて、データの存在するリングと、次にデータが存在するリングとの間が、所定時間より離れている場合、その離れた時間量に応じた個数の補助リングが表示される。これにより、データ間の時間間隔を感覚的に表現することが可能となる。また、作成時間間隔の開いたデータを効率的に表示することができる。

【0111】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0112】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0113】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0114】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0115】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0116】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0117】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、データに関連付けられた時間の順序に基づいてデータアイコンを表示するに際して、良好な表示効率を維持すると共にそれらデータの時間間隔を容易に把握できる表示を行える。

【0118】

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態のデータ管理が実施されるプラットフォームであるパーソナルコンピュータシステムの構成の例を示す図である。

【図2】ソフトウェアとハードウェアを含む階層データ管理システムの構成を示すブロック図である。

【図3】本実施形態のコンピュータシステムの概略のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図4】本実施形態によるデータ表示例を示す図である。

【図5】スパイラル104上に表示される画像などのデータを管理するためのデータ構造の概念図である。

【図6】データアイコンをスパイラル上に表示する位置を管理するためのデータ配置例を示す図である。

【図7】データアイコンをスパイラル上に表示する位置を管理するためのデータ構造を説明する図である。

【図8】第1の実施形態によるデータアイコンの初期表示手順を説明するフローチャートである。

【図9】第1の実施形態によるデータ移動処理の手順を示すフローチャートである。

【図10】第2の実施形態によるデータアイコンの表示例を示す図である。

【図11】あるリングと、そのリング上に属すデータアイコンに着目したズームイン、ズームアウト例を示す図である。

【図12】第2の実施形態によるデータ管理の構造を示す図である。

【図13】第2の実施形態によるリングの表示形態を示す図である。

【図14】第2の実施形態によるセルのデータ構造を示す図である。

【図15】表示管理用データの構造を示す図である。

【図16】最外郭リングで表示すべきセルを取得する手順を示すフローチャートである。

【図17】第2の実施形態による初期表示の手順を示すフローチャートである。

【図18】第2の実施形態によるズーム操作時の処理を説明するフローチャートである。

【図19】第2の実施形態によるズーム操作時の処理を説明するフローチャートである。

【図20】第2の実施形態によるデータ追加処理の手順を表すフローチャートである。

【図21】一般的なファイル管理システムによるファイ

27

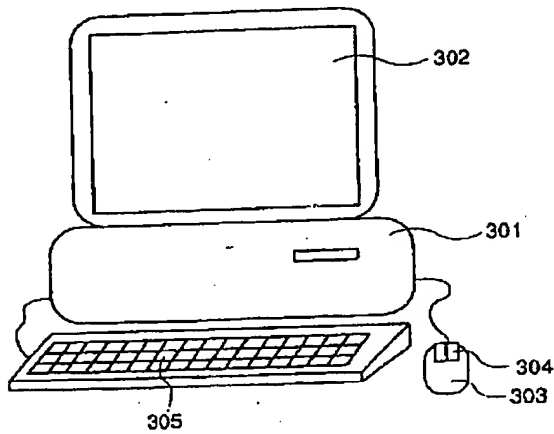
28

ル表示例を示す図である。

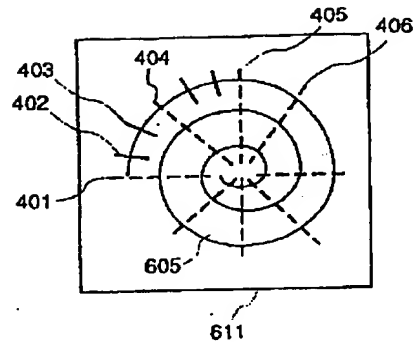
ル表示例を示す図である。

【図22】一般的なファイル管理システムによるファイ

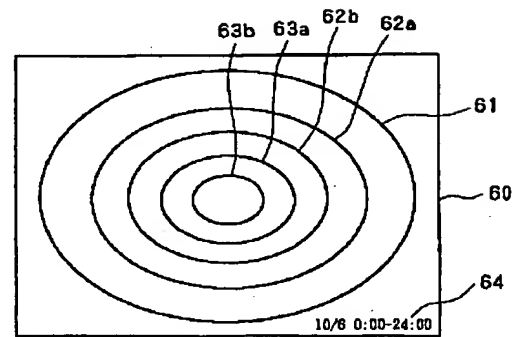
【図1】



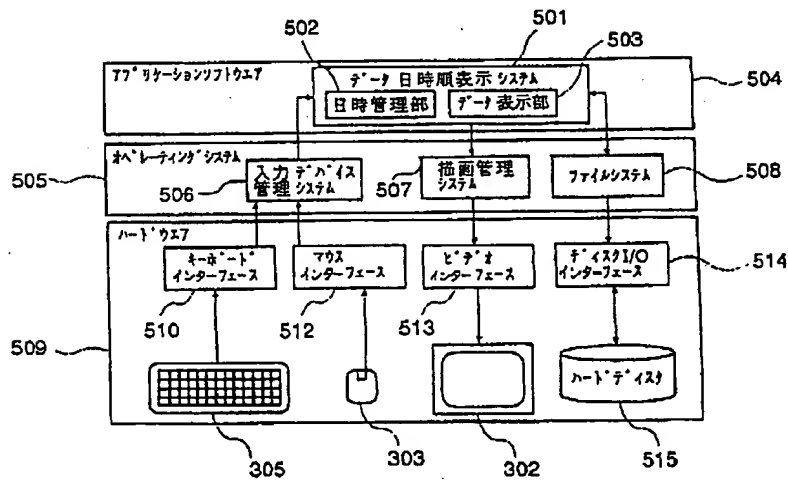
【図6】



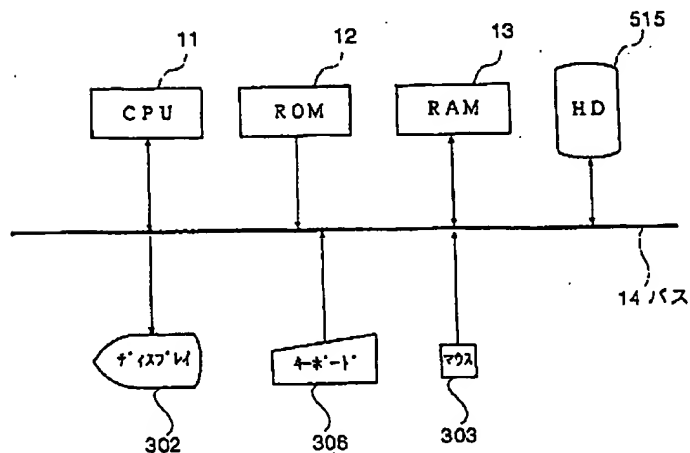
【図13】



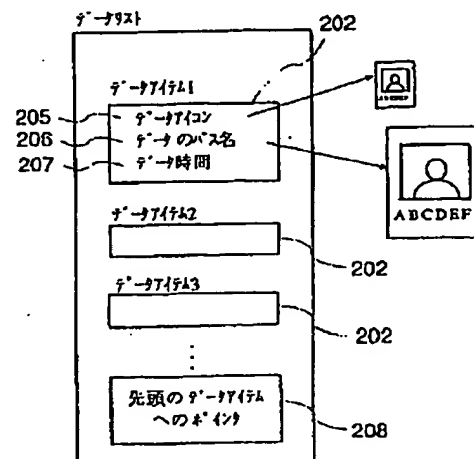
【図2】



【図3】

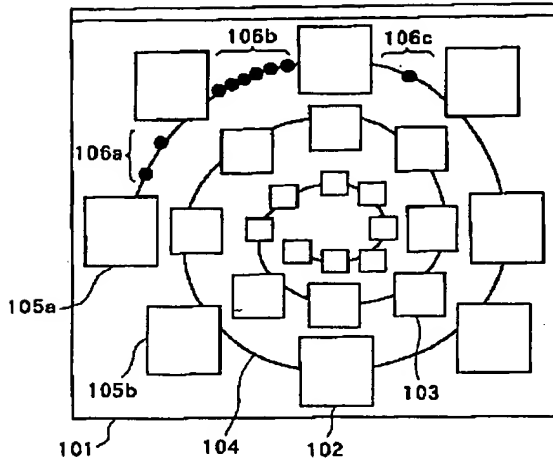


【図5】

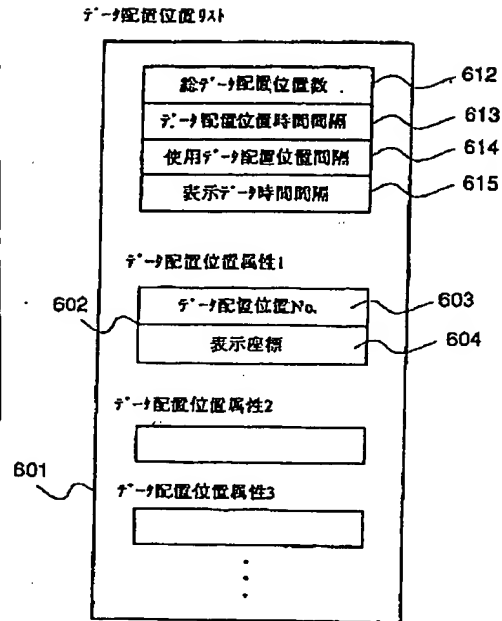




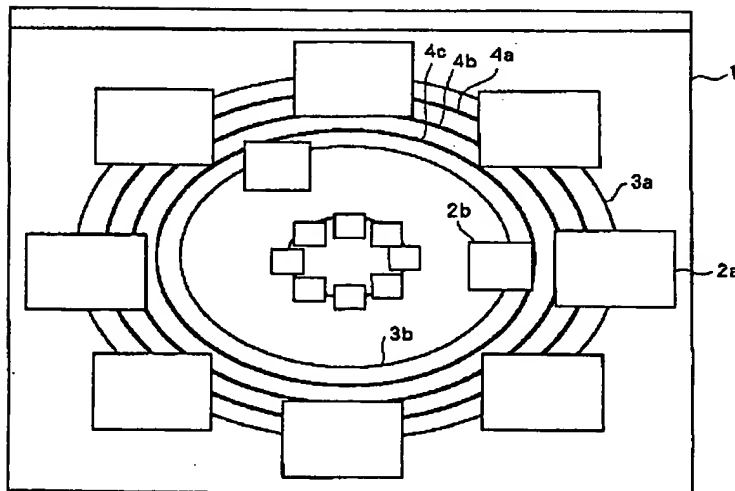
【図4】



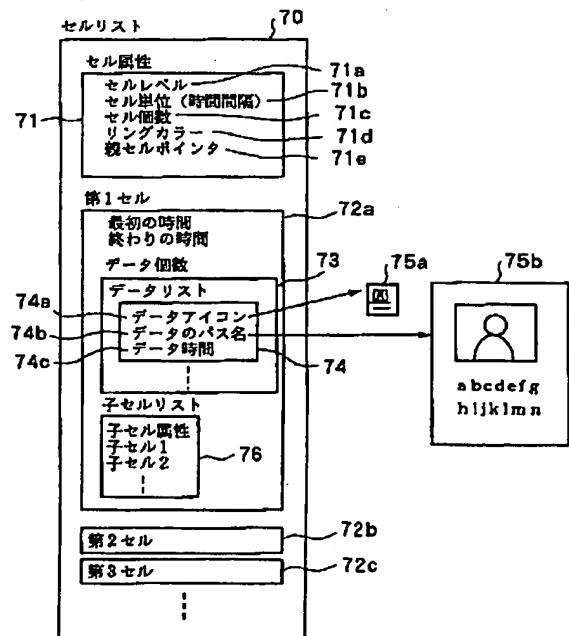
【図7】



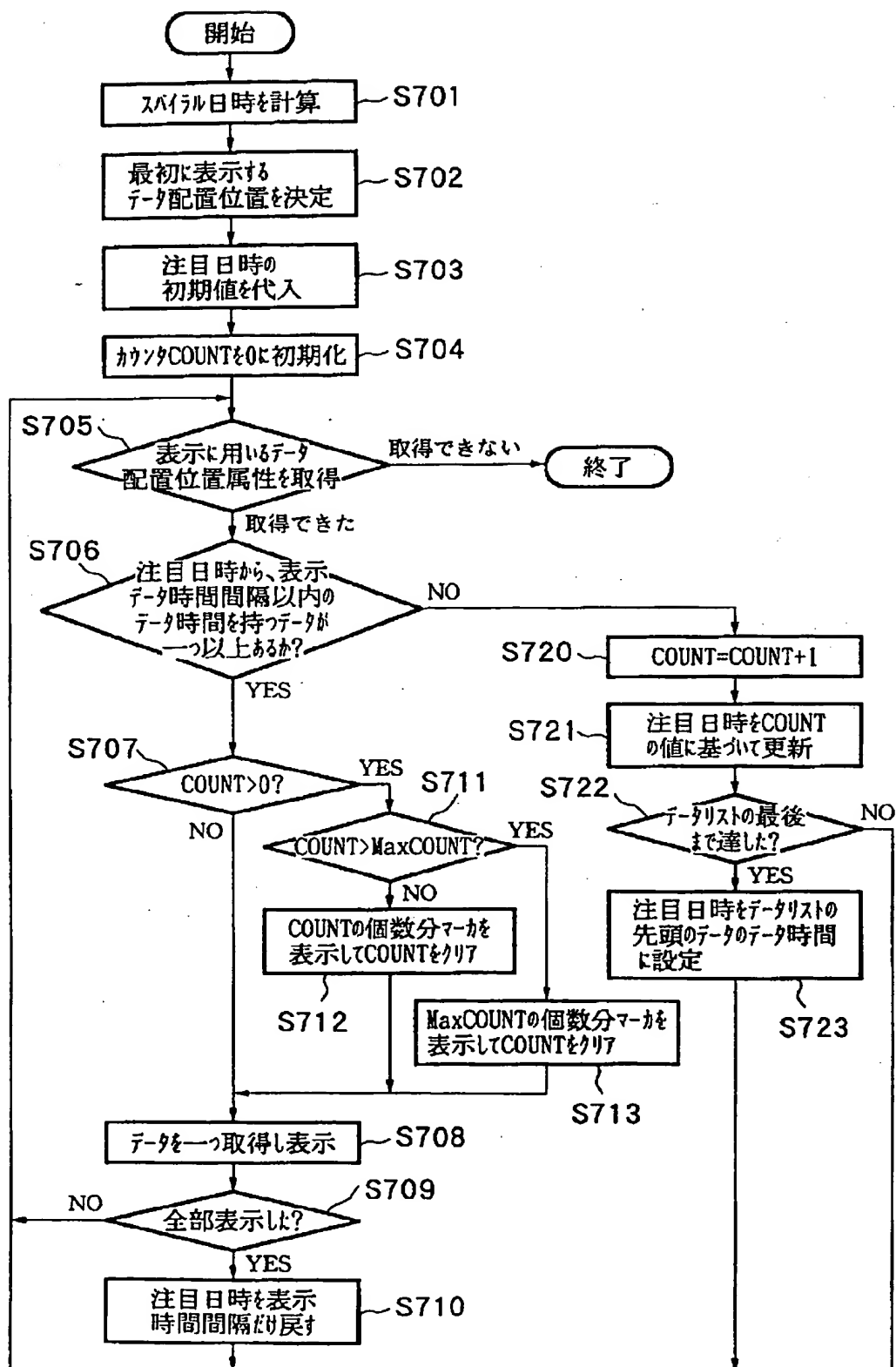
【図10】



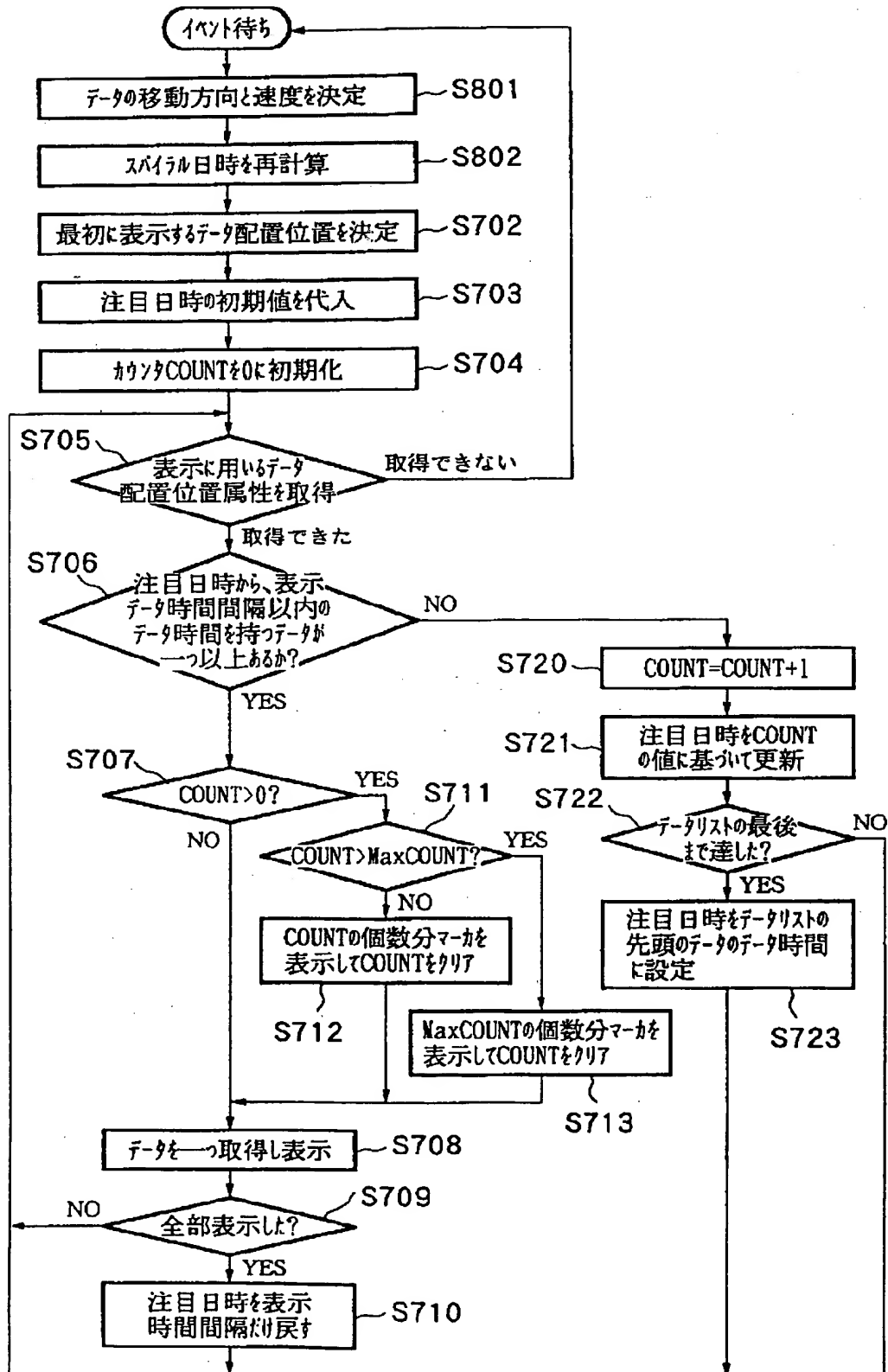
【図14】



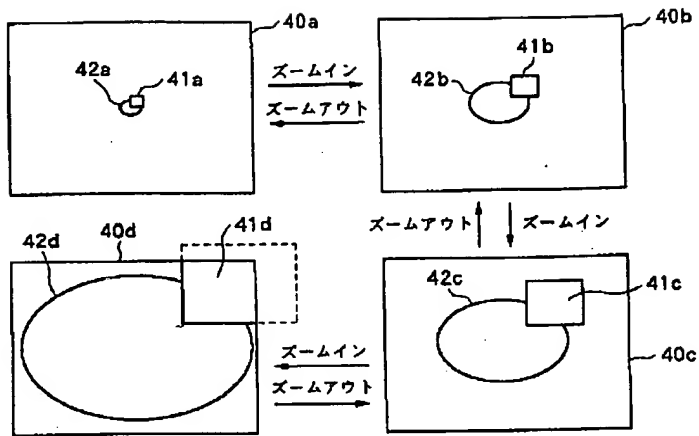
【図8】



【図9】




【図11】



【図21】

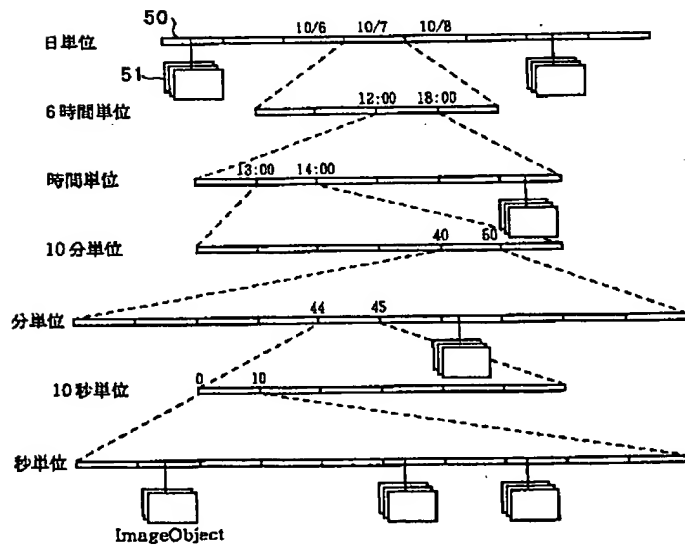
人事管理データベース

氏名	山田太郎	
所属	総務課	
生年月日	1950年1月1日	

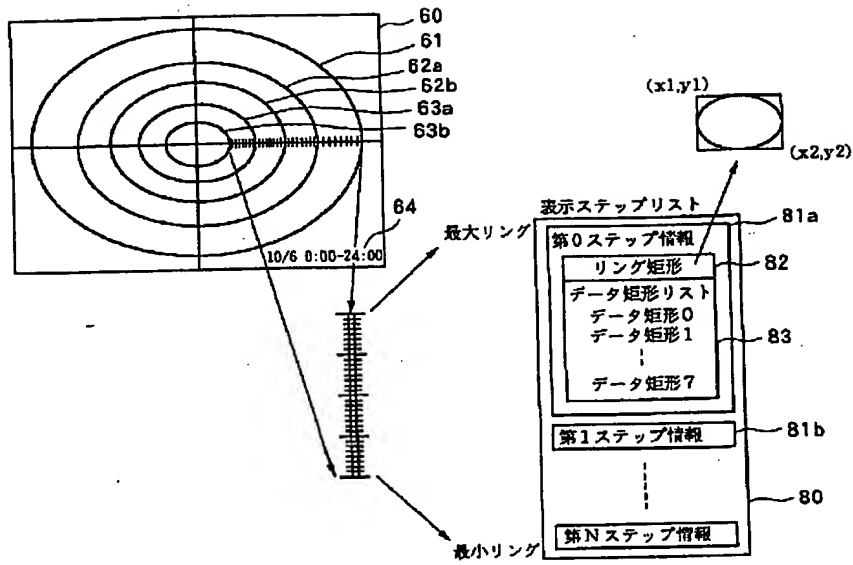
31

30

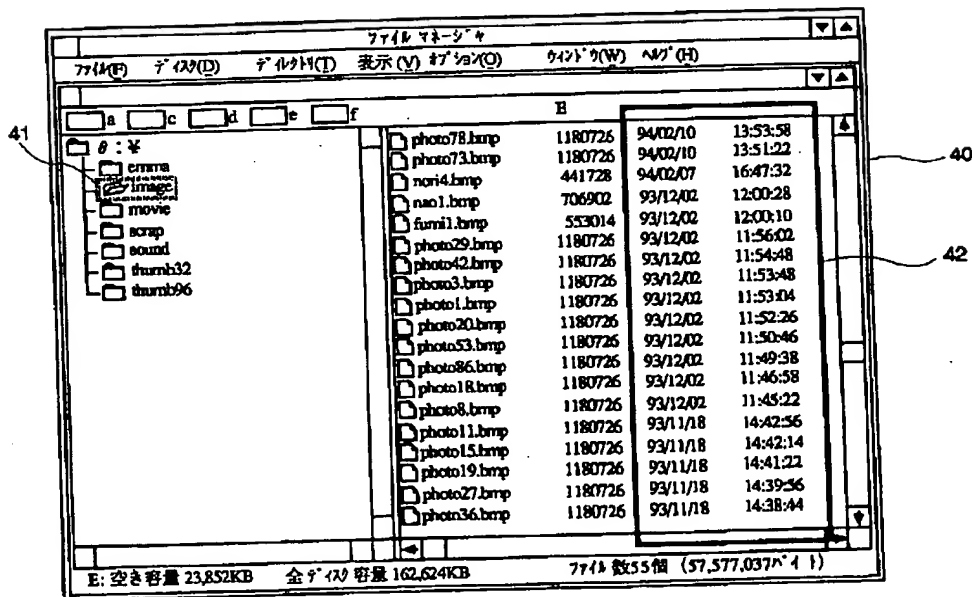
【図12】



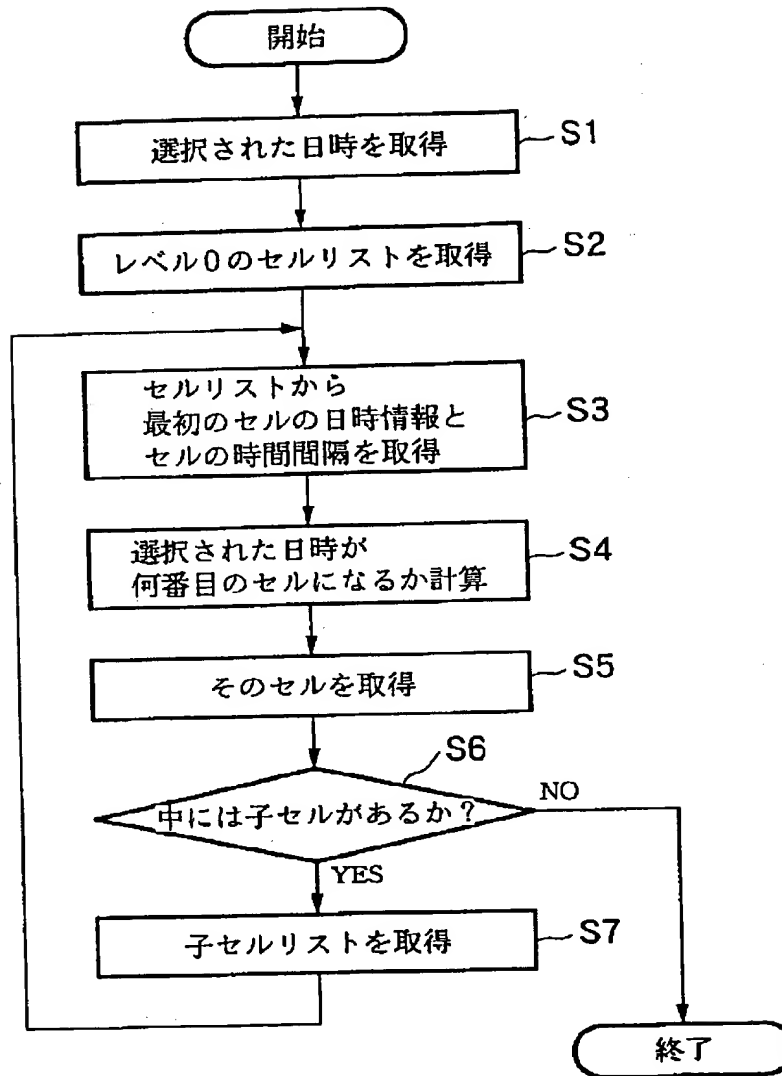
【図15】



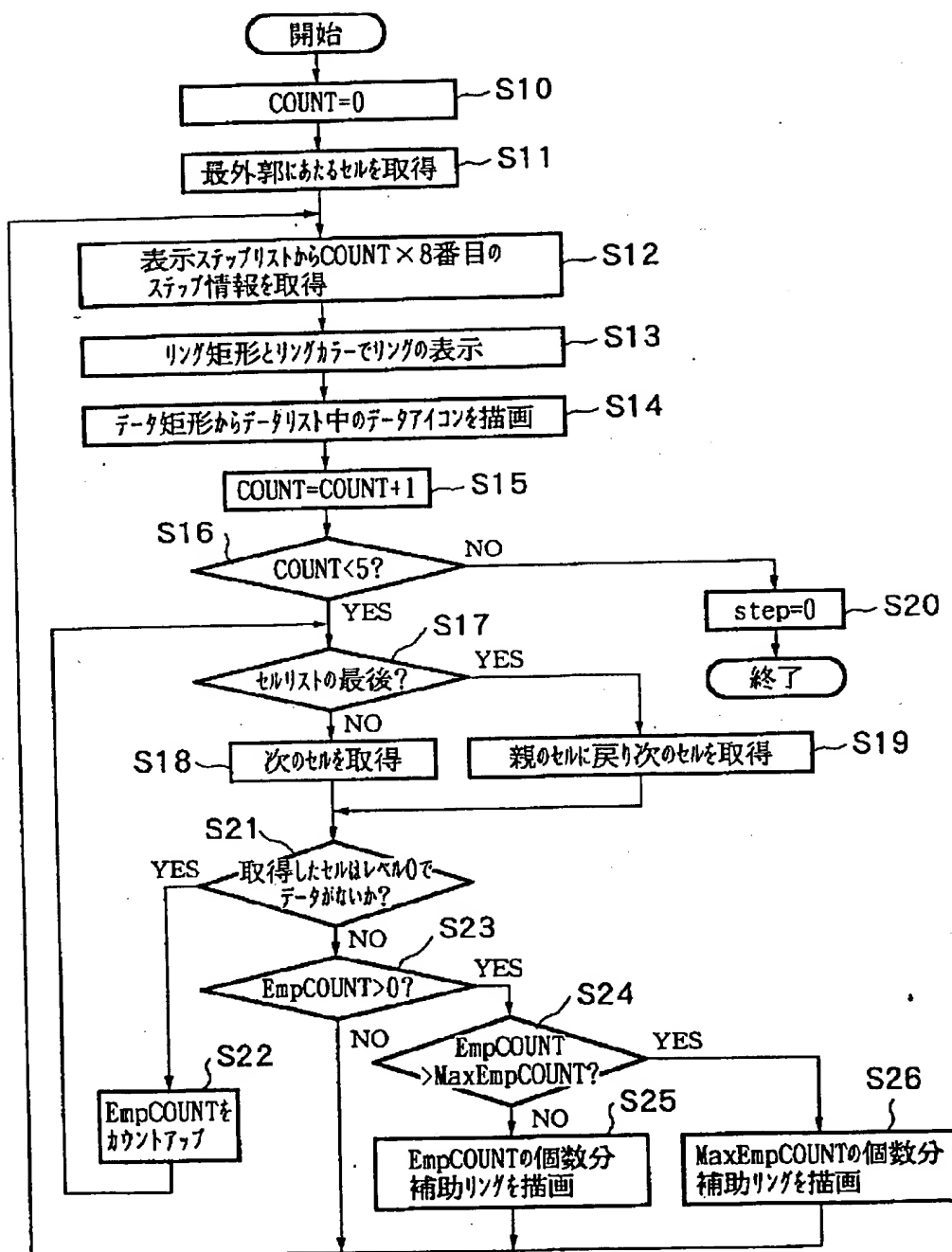
【図22】



【図16】

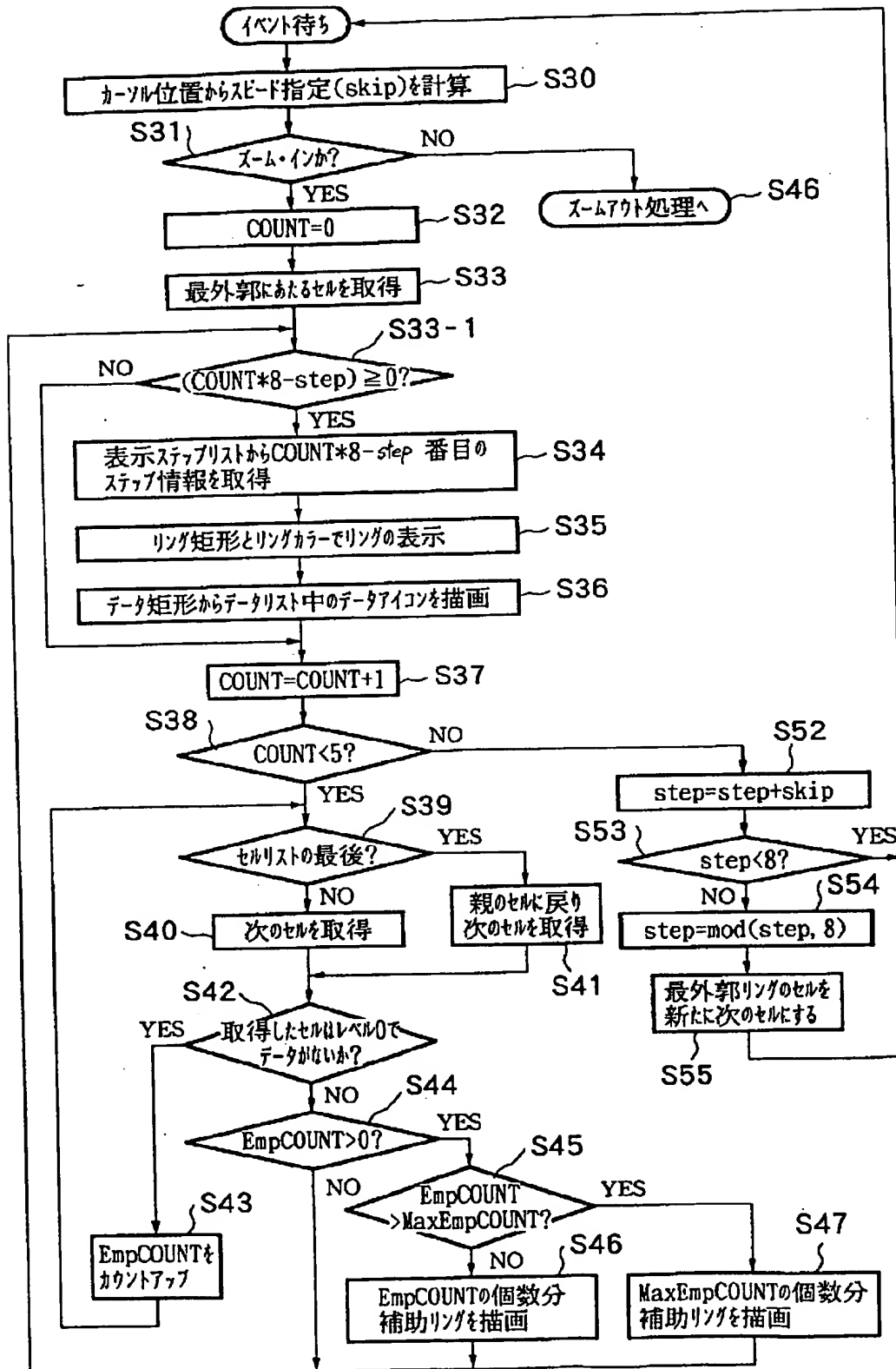


【図17】

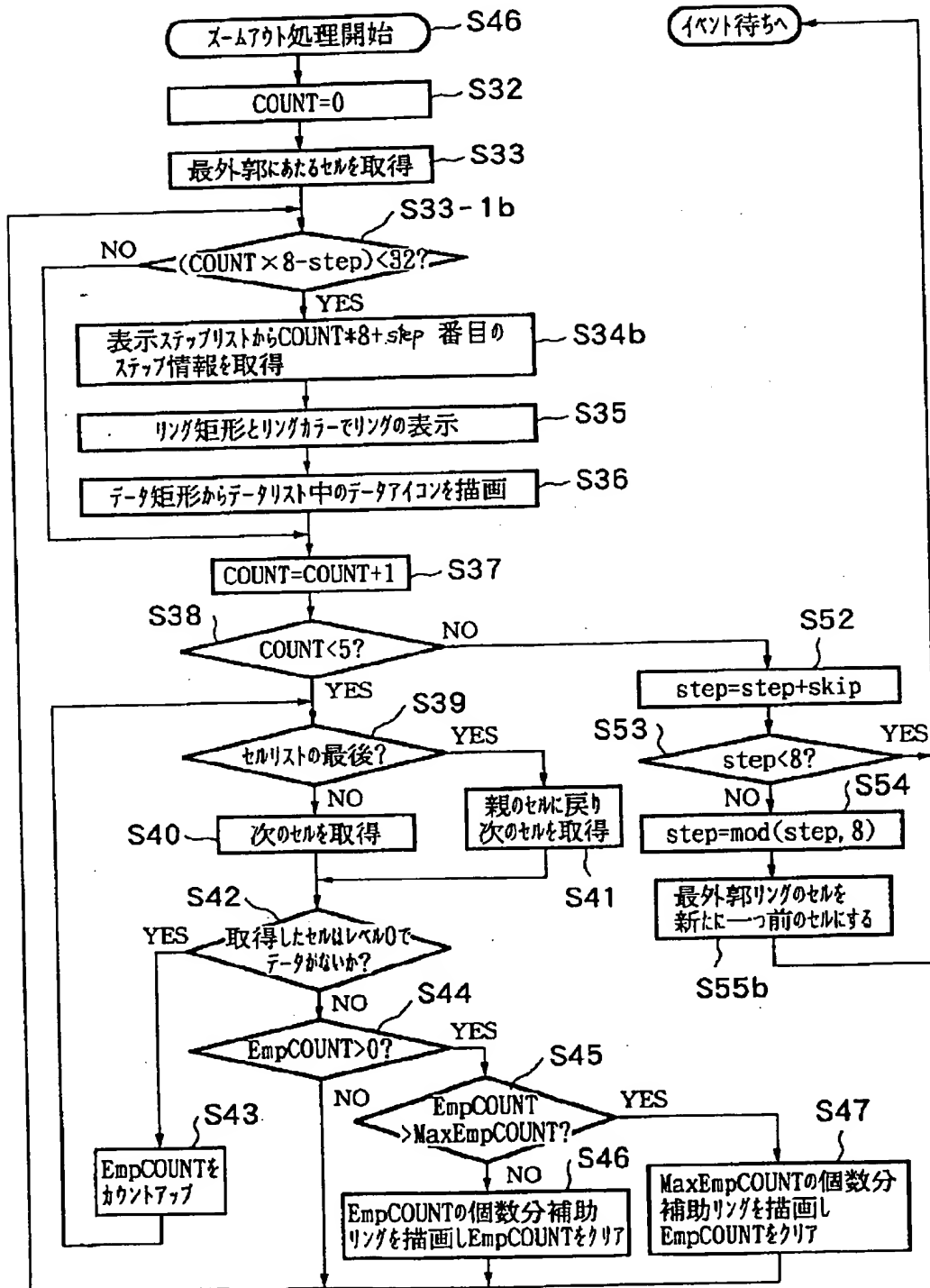




【図18】



【図19】



【図20】

